

明 細 書

移動体通信端末装置

技術分野

[0001] 本発明は、携帯電話機等の移動体通信端末装置に関する。

背景技術

[0002] 携帯電話機等の移動体通信端末装置では、アンテナに使用者の頭部や指等が接触又は近接した際に、アンテナのインピーダンスが変動してパワーアンプの出力負荷インピーダンスとの不整合が生じ、アンテナ利得が低下したり、また、人体への電波吸収によってアンテナ特性が劣化することがある。

[0003] 従来の移動体通信端末装置の構成例を図6に示す。この従来例の移動体通信端末装置は、アンテナ31、デュープレクサ32、無線送信部33、無線受信部34、整合部35、方向性結合部36、検波部37を備えて構成されている。この構成において、方向性結合部36で取り出された反射波を電圧に変換して整合部35に印加することにより、デュープレクサ32からアンテナ31を見たインピーダンスを一定に保っている（例えば、特許文献1参照）。

[0004] しかしながら、上記従来の移動体通信端末装置にあつては、アンテナに使用者の頭部や指等が接触又は近接した際に、インピーダンスの不整合を検出してアンテナを整合させることにより、インピーダンス不整合によるアンテナ利得の低下は改善できても、電磁波の人体等への吸収によるアンテナ特性の劣化は改善できない。このため、人体の影響を受けてアンテナからの送信電力が低下し、通信品質が低下してしまうことがあった。

[0005] 特許文献1：特開平7-7357号公報（段落[0017]～[0019]、図1）

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、アンテナに使用者の頭部や指等が接触又は近接した際でも、アンテナの送信電力を低下させることなく、通信品質を良好に維持することが可能な移動体通信端末装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の移動体通信端末装置は、電磁波を送信するアンテナと、前記アンテナに高周波送信信号を供給する送信機とを有する移動体通信端末装置であって、前記送信機は、送信信号を電力増幅するもので前記アンテナのインピーダンスにより出力負荷インピーダンスが変化するパワーアンプと、前記パワーアンプと前記アンテナとの間に接続され前記パワーアンプの出力負荷インピーダンスに前記アンテナのインピーダンスを整合させる移相器とを備えるものである。
- [0008] この構成により、アンテナに使用者等の人体の頭部や指等が接触又は近接してアンテナのインピーダンスが無線機の実特性インピーダンスからずれてインピーダンス不整合が生じた場合などに、パワーアンプの出力負荷インピーダンスがアンテナのインピーダンス変化に応じて変化するよう構成することにより、アンテナの送信電力の低下を防ぎ、通信品質を良好に維持することが可能となる。
- [0009] また、本発明の一態様として、上記の移動体通信端末装置であって、前記アンテナの自由空間におけるインピーダンスは、前記パワーアンプの低出力電力時における出力負荷インピーダンスに整合しているものも含まれる。
- [0010] この構成により、アンテナの自由空間におけるインピーダンスをパワーアンプの低出力電力時における出力負荷インピーダンスに整合させておき、アンテナに使用者等の人体の頭部や指等が接触又は近接してアンテナのインピーダンスが自由空間におけるインピーダンスから増加した場合などに、パワーアンプの出力負荷インピーダンスがアンテナのインピーダンス変化に応じて変化するよう構成することにより、アンテナの送信電力の低下を防ぎ、通信品質を良好に維持することが可能となる。
- [0011] また、本発明の一態様として、上記の移動体通信端末装置であって、前記移相器は、前記アンテナのインピーダンスが増加した際に、前記パワーアンプの出力負荷インピーダンスを高出力電力時におけるインピーダンスの方向に変化させるものも含まれる。
- [0012] この構成により、アンテナに使用者等の人体の頭部や指等が接触又は近接してアンテナのインピーダンスが増加した場合などに、パワーアンプの出力負荷インピーダ

ンスが高出力電力時の出力負荷インピーダンス方向へ変化するように構成することにより、パワーアンプからアンテナに供給する送信電力を増加させることができるため、送信電力の低下を防ぎ、良好な通話品質を維持することが可能となる。

- [0013] また、本発明の構成では、アンテナとパワーアンプとのインピーダンス不整合を検出するための方向性結合器等を設ける必要がないため、回路規模を増大させることなく、通信品質の低下を防止可能である。

発明の効果

- [0014] 本発明によれば、アンテナに使用者の頭部や指等が接触又は近接した際でも、アンテナの送信電力を低下させることなく、通信品質を良好に維持することが可能な移動体通信端末装置を提供できる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明の実施形態を説明するための移動体通信端末装置の概略構成を示すブロック図
- [図2]本実施形態の移動体通信端末装置におけるパワーアンプの出力負荷インピーダンスの等出力電力曲線を示すスミス図
- [図3]本実施形態の移動体通信端末装置におけるアンテナのインピーダンスを示すスミス図
- [図4(a)]本実施形態の移動体通信端末装置におけるアンテナインピーダンスを説明するスミス図
- [図4(b)]本実施形態の移動体通信端末装置における移相器の効果を説明するスミス図
- [図5]本実施の形態における移相器の構成図
- [図6]従来の移動体通信端末装置の構成例を示すブロック図

符号の説明

- [0016] 1 移動体通信端末装置
- 10 アンテナ
- 20 無線機
- 21 送信機

22 受信機

211 パワーアンプ

212 移相器

発明を実施するための最良の形態

- [0017] 図1は、本発明の実施形態を説明するための移動体通信端末装置の概略構成を示すブロック図であり、図2及び図3は本実施形態の移動体通信端末装置の動作を説明するためのスミス図である。本実施形態では、人体頭部に近接して使用する携帯電話機等に適用可能な移動体通信端末装置の構成例を示す。
- [0018] 図1に示すように、本実施形態の移動体通信端末装置1は、電磁波を送受信するアンテナ10と、アンテナ10に供給する送信高周波信号を生成する送信機21と、アンテナ10を介して受信した高周波信号を処理する受信機22とを備えた無線機20を有する構成である。ここで、無線機20は、送信機21が送信信号の生成を行う図示しない送信回路と接続され、受信機20が受信信号の再生を行う図示しない受信回路に接続される。
- [0019] 送信機21は、前記送信回路に接続され送信信号を増幅するパワーアンプ211と、アンテナ10とパワーアンプ211との間に接続された移相器212とを有して構成される。パワーアンプ211は、送信回路から送出される送信信号を電力増幅する機能を有し、図2のスミス図に示すような出力特性を有するものである。
- [0020] 図2は、パワーアンプ211の出力負荷インピーダンスの等出力電力曲線を示すスミス図であり、出力電力値ごとのパワーアンプ211からアンテナ10側を見た出力負荷インピーダンスが示されている。この図2において、「35.0dBm」等の記載はパワーアンプ211の出力電力値を示しており、出力負荷インピーダンスによって出力電力値が変化することが等電力曲線で表されている。
- [0021] 移相器212は、位相を変化させてパワーアンプ211から見たアンテナ10のインピーダンスを調整するものであり、アンテナ10に使用者の頭部や指等が接触又は近接してアンテナ10のインピーダンスが変化した場合に所定のインピーダンスとなるように移相を変化させる。
- [0022] この移相器212は、誘導リアクタンス素子と容量リアクタンス素子を直列又は並列に

接続して共振回路を構成することにより実現することができる。また、誘導リアクタンス素子と容量リアクタンス素子をT型又は π 型に組み合わせて移相器を構成することによっても実現できる。さらに、基板上に形成したストリップラインにより移相器を構成することも可能である。

[0023] 図3は、アンテナ10のインピーダンスを示すスミス図であり、自由空間におけるインピーダンスと人体が触れた場合のインピーダンスとが示されている。通常、アンテナ10のインピーダンスは、無線機20の特性インピーダンスに整合させるのが一般的であるが、本実施形態では、図3に示すように、自由空間におけるアンテナ10のインピーダンスを、図2に示すパワーアンプ211の出力電力が小さいときの出力負荷インピーダンスとほぼ一致するように合わせ込んで設定する。また、移相器212を設けることによって、人体の頭部や指等が触れたときのインピーダンスが、図2に示すパワーアンプ211の出力電力が大きいときの出力負荷インピーダンスとほぼ一致するように設定する。このとき、パワーアンプ211とアンテナ10との間に、パワーアンプ211の出力負荷インピーダンスを定インピーダンスに保つためのアイソレータなどの部品を設けず、アンテナ10のインピーダンスが変化するとパワーアンプ211の出力負荷インピーダンスも変化するようにする。

[0024] 上記構成により、アンテナ10に使用者の頭部や指等が接触又は近接してアンテナ10のインピーダンスが自由空間におけるインピーダンスから増加した際に、パワーアンプ211の出力負荷インピーダンスが高出力電力時の出力負荷インピーダンスとなるように変化する。したがって、アンテナ10に使用者の頭部や指等が接触又は近接したときに、アンテナ10に供給する送信電力を増加させて、良好な通話品質を維持することが可能となる。

[0025] 次に、上記のように構成された移動体通信端末装置1において、送信時にアンテナ10に使用者の頭部や指等が接触又は近接した際の動作を説明する。

[0026] アンテナ10に使用者の頭部や指等が接触又は近接すると、アンテナ10の共振周波数が低下し、アンテナ10のインピーダンスは高くなり一定方向に遷移する。本実施形態の送信機21では、パワーアンプ211の出力負荷インピーダンスを一定に保つアイソレータ等の部品を設けていないので、アンテナ10のインピーダンスの変化は、移

相回路212を通じてパワーアンプ211に影響を及ぼし、その出力負荷インピーダンスが変化する。

[0027] このとき、アンテナ10の給電線路等により位相が変化するため、必ずしもパワーアンプ211の高出力負荷インピーダンスとは一致しないことがある。例えば、図4(a)の様に、アンテナ10に指が触れた場合にパワーアンプ211の低出力負荷インピーダンスとなるとアンテナ10から送信される電力も低下する。そこで、これに対応して本実施形態では移相器212を設けてある。移相器212は、パワーアンプ211の出力電力値が大きくなる出力負荷インピーダンスにパワーアンプ211から見たアンテナ10のインピーダンスが合うように機能する。例えば、図4(a)の場合は180度の移相器とすることで図4(b)の様になり、アンテナに指が触れた場合に高出力負荷インピーダンスとなる。その結果、パワーアンプ211の出力電力値が増え、アンテナ10の送信電力が増加する。図5に移相器の構成例を示す。図5では集中定数により構成した例を挙げたがマイクロストリップラインを利用したものやマイクロストリップラインと集中定数とで構成されるものなどがある。

[0028] このようにして、アンテナ10に使用者の頭部や指が触れるなどしてインピーダンス不整合が生じ、アンテナ10の効率が劣化した場合でも、パワーアンプ211の出力電力値が大きくなるので、アンテナ10から送信される電力の低下を最小限に抑えることができ、通話品質の劣化を防ぐことができる。

[0029] 上述したように、本実施形態では、移動体通信端末装置1の送信機21を、図示しない送信回路に接続されたパワーアンプ211と、アンテナ10とパワーアンプ211との間に接続された移相器212とを有する構成とし、移相器212は、自由空間におけるアンテナ10のインピーダンスをパワーアンプ211の低出力電力時における出力負荷インピーダンスに予め合わせておき、アンテナ10のインピーダンスが高くなった場合に、パワーアンプ211の出力電力値が大きくなる出力負荷インピーダンスへと変化するよう構成する。

[0030] この構成により、通話状態等においてアンテナ10に使用者の頭部や指等が接触又は近接してアンテナ効率が劣化した場合に、パワーアンプ211から見たアンテナ10のインピーダンスが高出力時における出力負荷インピーダンスとなるように変換し、パ

ワームアップ211の出力電力値を増加させることができる。これによって、アンテナ10から送信される電力の低下を最小限に抑えることができ、通話品質の劣化を防ぐことが可能となる。

[0031] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2003年12月5日出願の日本特許、出願番号2003-407513に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

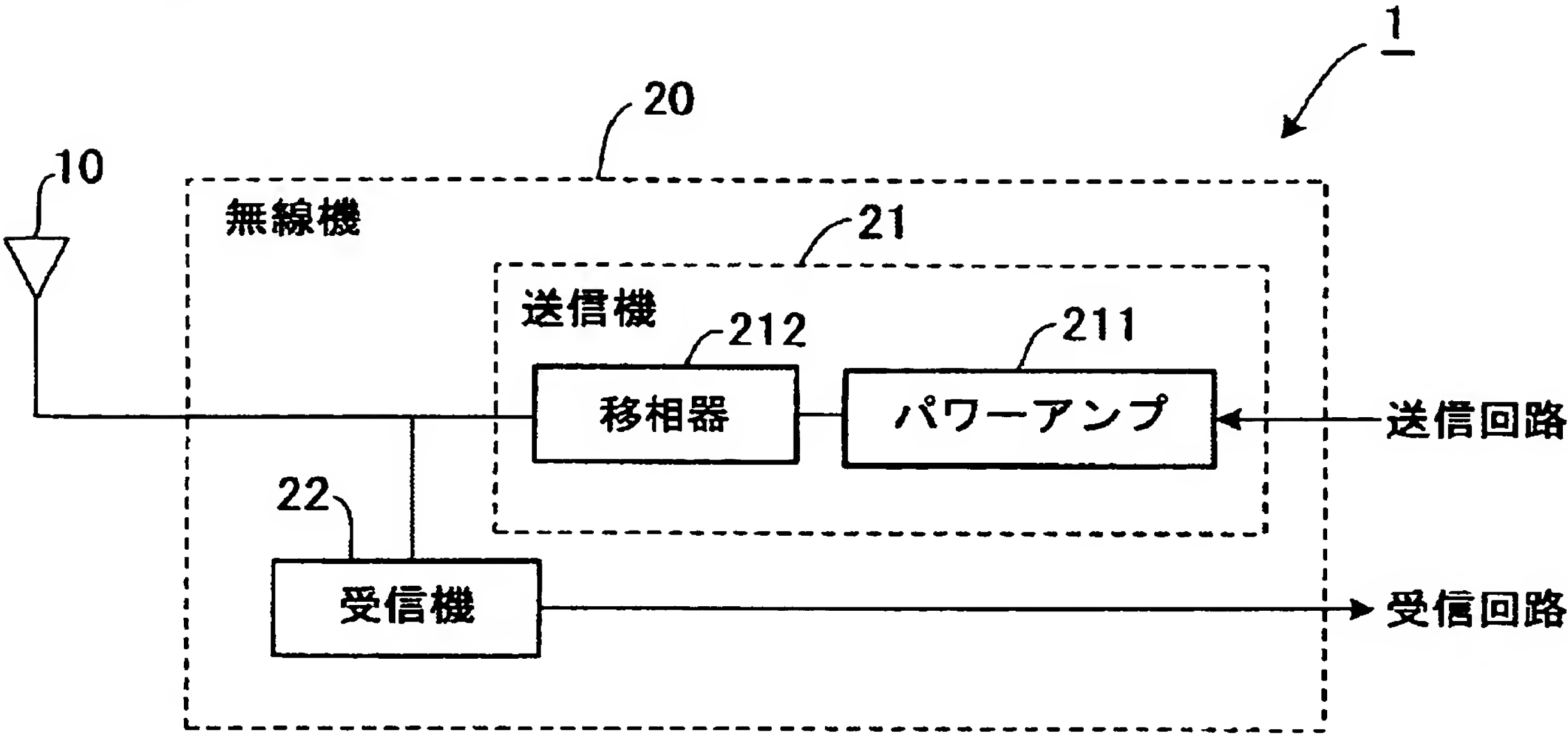
産業上の利用可能性

[0032] 本発明は、アンテナに使用者の頭部や指等が接触又は近接した際でも、アンテナの送信電力を低下させることなく、通信品質を良好に維持することが可能となる効果を有し、携帯電話機等の移動体通信端末装置等に有用である。

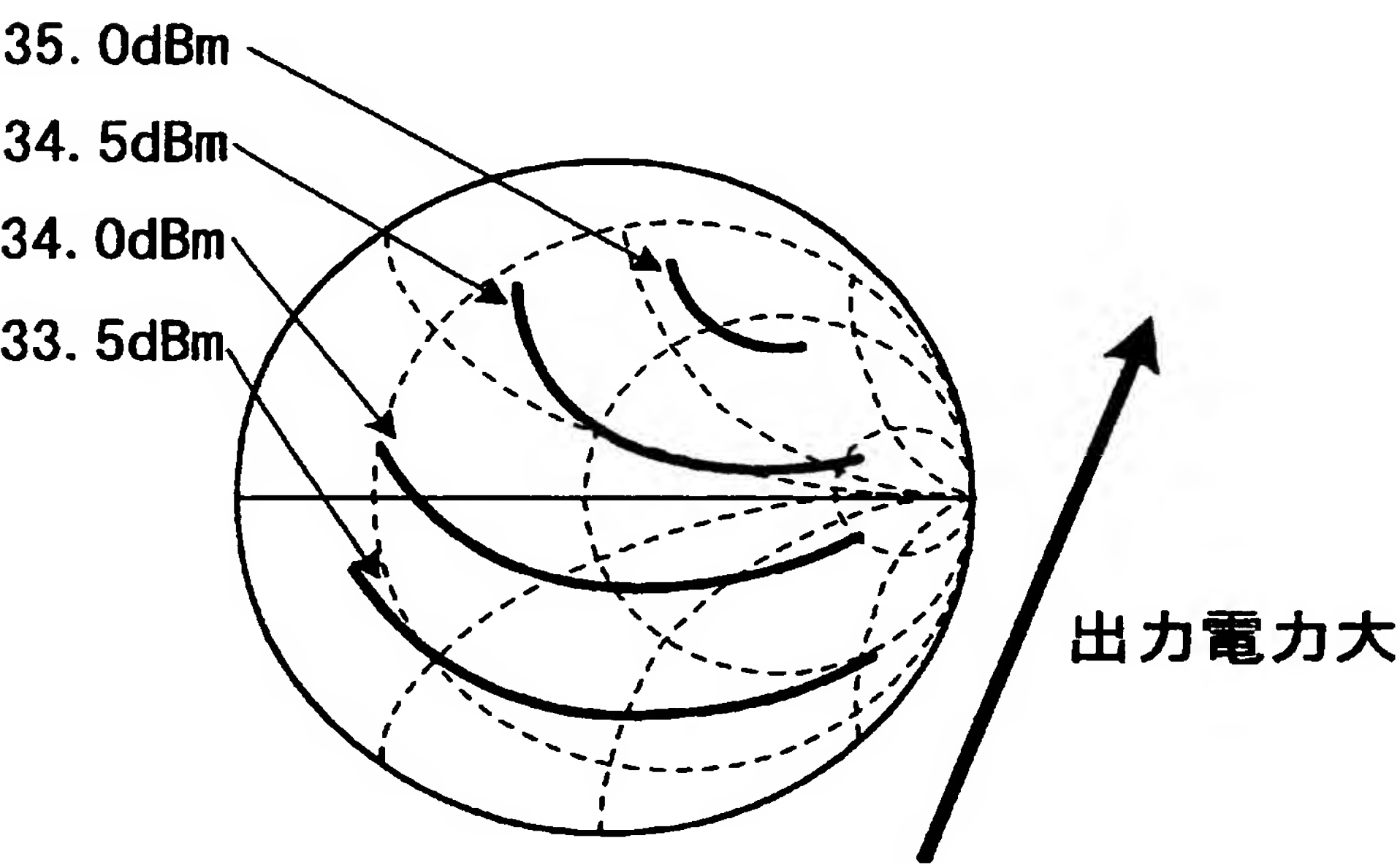
請求の範囲

- [1] 電磁波を送信するアンテナと、前記アンテナに高周波送信信号を供給する送信機とを有する移動体通信端末装置であって、
- 前記送信機は、送信信号を電力増幅するもので前記アンテナのインピーダンスにより出力負荷インピーダンスが変化するパワーアンプと、前記パワーアンプと前記アンテナとの間に接続され前記パワーアンプの出力負荷インピーダンスに前記アンテナのインピーダンスを整合させる移相器とを備える移動体通信端末装置。
- [2] 請求項1に記載の移動体通信端末装置であって、
- 前記アンテナの自由空間におけるインピーダンスは、前記パワーアンプの低出力電力時における出力負荷インピーダンスに整合している移動体通信端末装置。
- [3] 請求項1に記載の移動体通信端末装置であって、
- 前記移相器は、前記アンテナのインピーダンスが増加した際に、前記パワーアンプの出力負荷インピーダンスを高出力電力時におけるインピーダンスの方向に変化させるものである移動体通信端末装置。

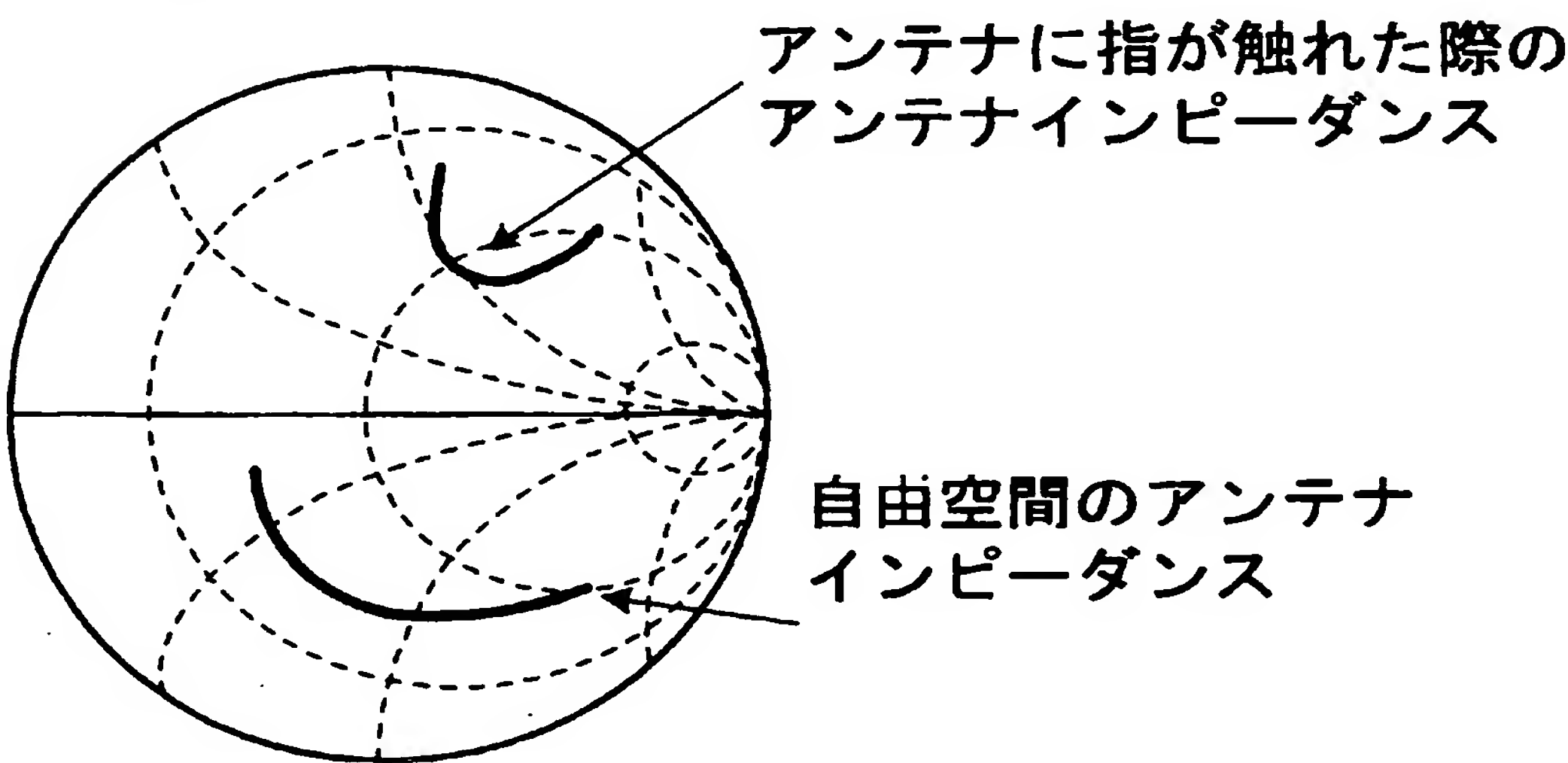
[図1]



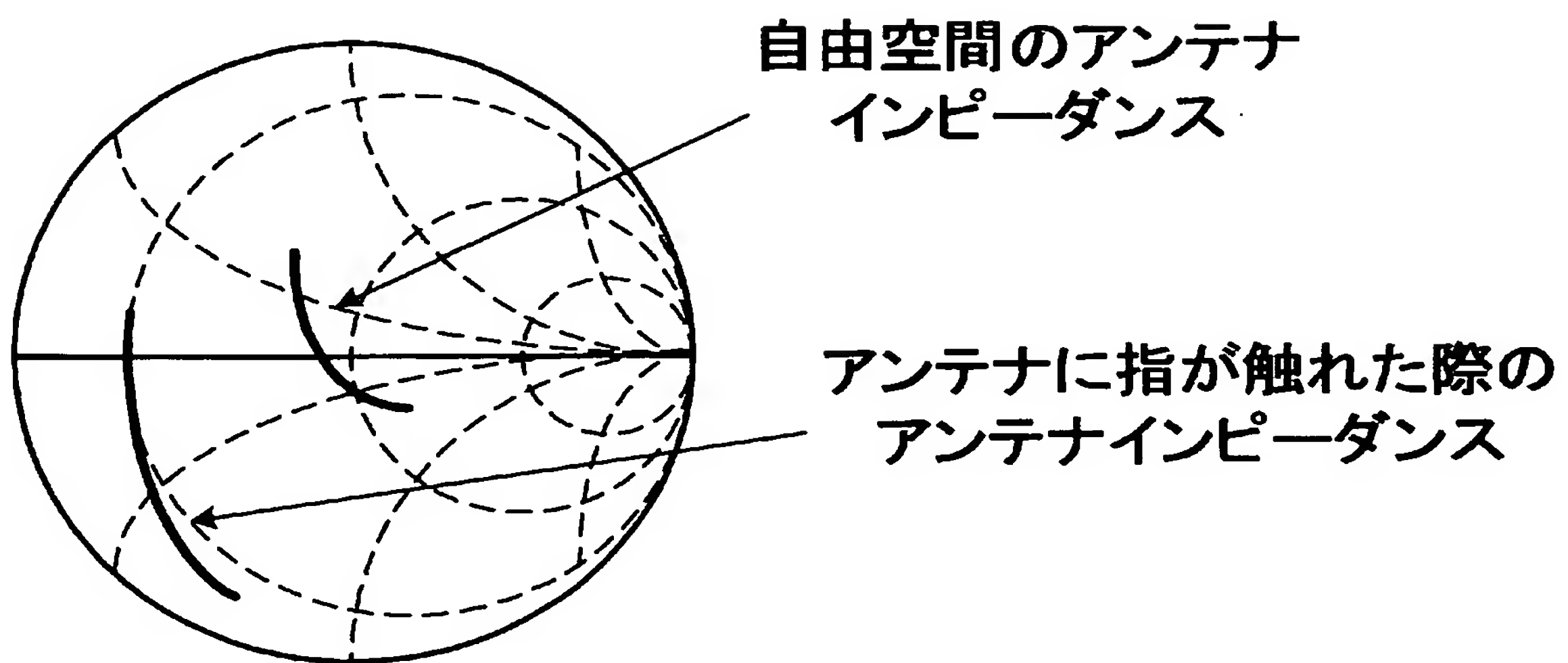
[図2]



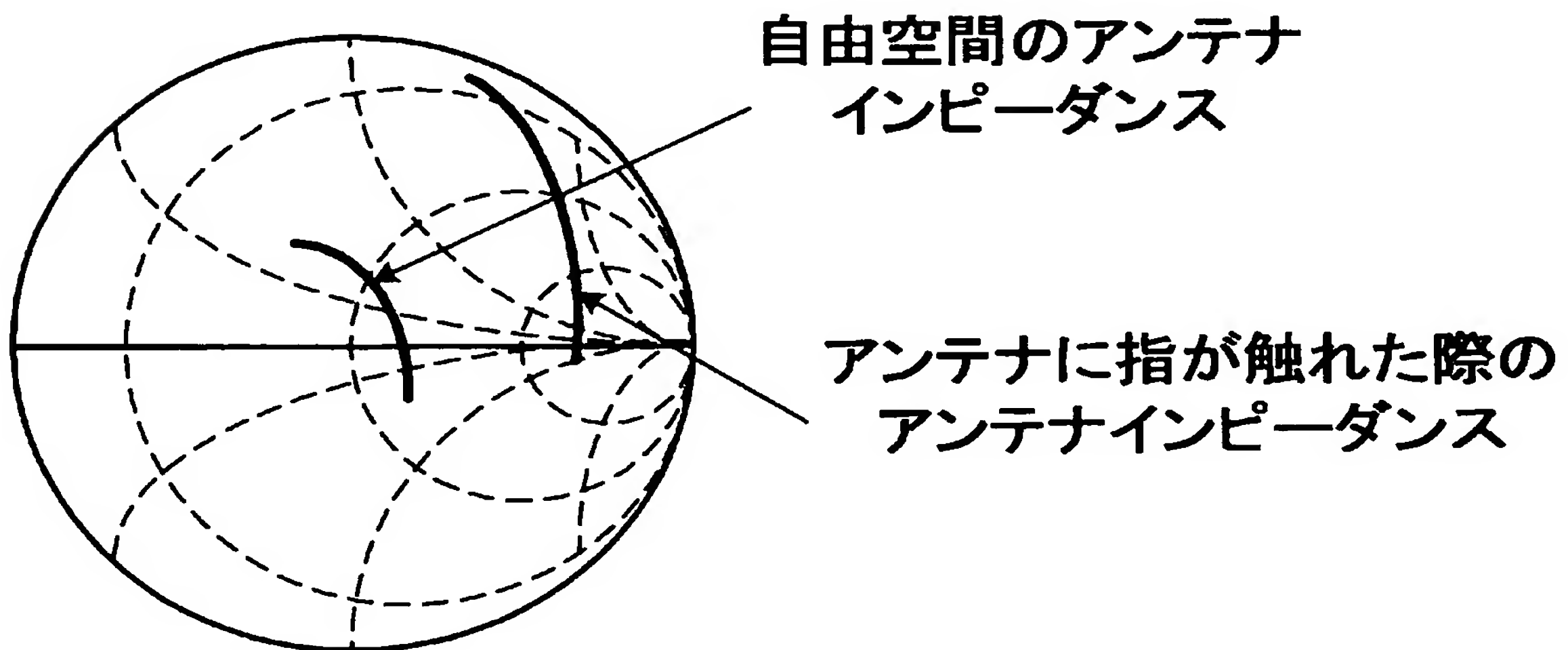
[図3]



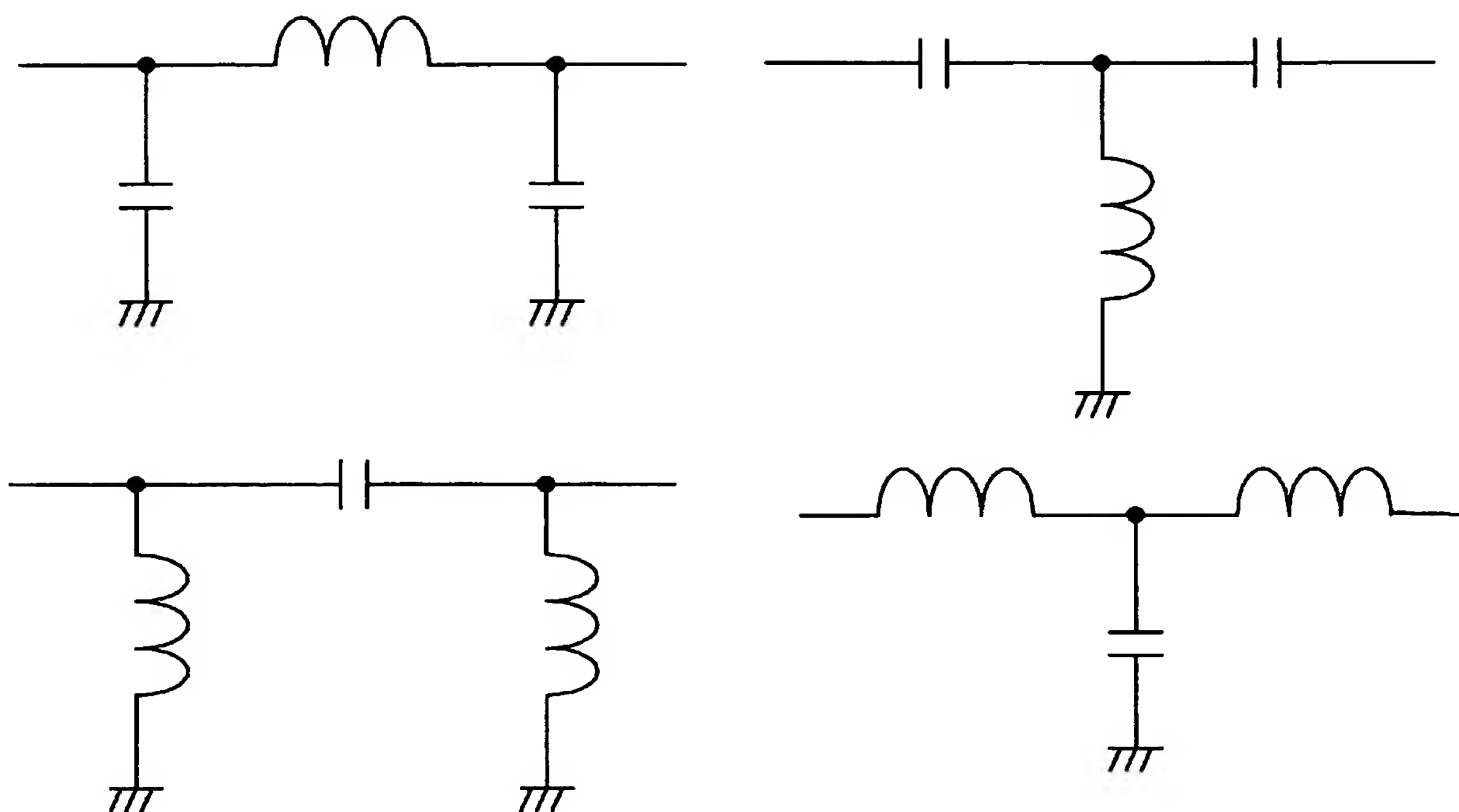
[図4(a)]



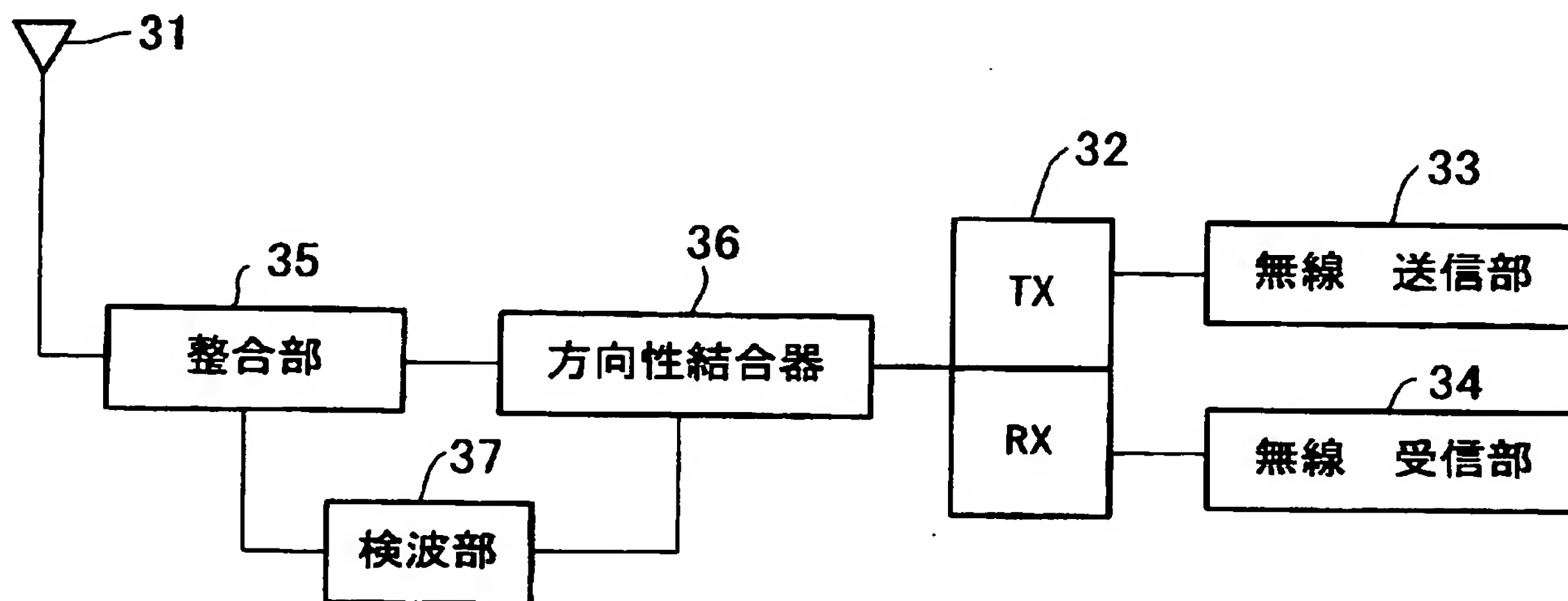
[図4(b)]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018036

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl⁷ H04B1/04</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p>B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl⁷ H04B1/04</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>														
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2001-274652 A (Mitsubishi Electric Corp.), 05 October, 2001 (05.10.01), Par. Nos. [0013] to [0018]; Fig. 1 (Family: none)</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2003-318689 A (Kanazawa Institute of Technology), 07 November, 2003 (07.11.03), Par. Nos. [0002] to [0039]; Figs. 6, 7 (Family: none)</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 10-341117 A (NEC Corp.), 22 December, 1998 (22.12.98), Par. Nos. [0012] to [0014]; Fig. 1 (Family: none)</td> <td>1-3</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	JP 2001-274652 A (Mitsubishi Electric Corp.), 05 October, 2001 (05.10.01), Par. Nos. [0013] to [0018]; Fig. 1 (Family: none)	1-3	Y	JP 2003-318689 A (Kanazawa Institute of Technology), 07 November, 2003 (07.11.03), Par. Nos. [0002] to [0039]; Figs. 6, 7 (Family: none)	1-3	Y	JP 10-341117 A (NEC Corp.), 22 December, 1998 (22.12.98), Par. Nos. [0012] to [0014]; Fig. 1 (Family: none)	1-3
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
Y	JP 2001-274652 A (Mitsubishi Electric Corp.), 05 October, 2001 (05.10.01), Par. Nos. [0013] to [0018]; Fig. 1 (Family: none)	1-3												
Y	JP 2003-318689 A (Kanazawa Institute of Technology), 07 November, 2003 (07.11.03), Par. Nos. [0002] to [0039]; Figs. 6, 7 (Family: none)	1-3												
Y	JP 10-341117 A (NEC Corp.), 22 December, 1998 (22.12.98), Par. Nos. [0012] to [0014]; Fig. 1 (Family: none)	1-3												
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>										
<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>													
<p>Date of the actual completion of the international search 23 February, 2005 (23.02.05)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 15 March, 2005 (15.03.05)</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>												
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018036

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-308739 A (Kyocera Corp.), 02 November, 2001 (02.11.01), Par. Nos. [0021] to [0038]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H04B1/04		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H04B1/04		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-274652 A (三菱電機株式会社) 2001. 10. 05 段落【0013】-【0018】、第1図 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 2003-318689 A (学校法人金沢工業大学) 2003. 11. 07 段落【0002】-【0039】、第6, 7図 (ファミリーなし)	1-3
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 23. 02. 2005	国際調査報告の発送日 15. 3. 2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 高木 進	5 J 8628
電話番号 03-3581-1101 内線 6442		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 10-341117 A (日本電気株式会社) 1998. 12. 22 段落【0012】-【0014】, 第1図 (ファミリーなし)	1-3
A	J P 2001-308739 A (京セラ株式会社) 2001. 11. 02 段落【0021】-【0038】, 第1-3図 (ファミリーなし)	1